

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗА СПЕЦІАЛЬНОЮ ПІДГОТОВКОЮ РАЛІЙНИХ ЕКІПАЖІВ

Рибак Л.

Львівський державний університет фізичної культури
Львівська міська КДЮСШ «Колос»

Анотація. Розроблена методика застосування інформаційних технологій на базі комп'ютерних програм Ozi Explorer та Google Earth для оперативного і поточного контролю за процесом спеціальної підготовки ралійних екіпажів, зокрема за графіком проходження ними окремих фрагментів траси та відповідністю укладеної стенограми траси її реальним характеристикам.

Ключові слова: ралі, стенограма, спеціальна підготовка, контроль, інформаційні технології

Постановка проблеми. Керування процесом підготовки спортсменів у сучасних умовах неможливе без застосування засобів і методів комплексного контролю, які дозволяють здійснювати зворотній зв'язок між тренером і спортсменами, підвищувати рівень його управлінських рішень та ефективність підготовки. Головна мета контролю — оптимізація процесу підготовки і змагальної діяльності спортсменів на основі об'єктивної оцінки різних сторін їх підготовленості [1].

Поточний та оперативний контроль змагально-тренувальної діяльності в автомобільному спорті вимагає використання сучасних ефективних технічних засобів, які дозволяють точніше диференціювати, індивідуалізувати, інтенсифікувати та оптимізувати підготовку спортсменів.

Тому розробка і впровадження в процес контролю за навчально-тренувальним процесом і змагальною діяльністю ралійних екіпажів сучасних інформаційних технологій є актуальною.

Роботу виконано згідно завдань теми 1.3.6.1.п. плану НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2006—2010 роки «Організаційні, програмно-нормативні та теоретико-методичні засади спортивної підготовки в спортивно-технічних та прикладних видах спорту» (номер державної реєстрації 0106 U 012611).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Більшість авторів, які досліджували проблему підготовки спортсменів-автогонщиків, підкреслюють ключову роль контролю за їх змагально-тренувальною діяльністю. Так, в структурі підготовки ралістів [2] у підсистемі «гонщик» виділяються такі блоки, як діагностика стану організму спортсмена та його можливостей (тестування), оцінка

рівня його фізичної і спеціальної підготовленості, а також систематичне етапне тестування для оцінки ефекту спортивного удосконалення. Проте далі автори [2] описують лише методику тестування та оцінки швидкісного кермування, виконання вправи «старт—розгін—гальмування», «гальмування з великої швидкості», «швидкісне маневрування» (спочатку — фігурне водіння, потім — слалом, а далі — їх окремі елементи). Додатково наводяться часові контрольні нормативи з усунення ралістами несправностей автомобіля, а також методика тестування психологічних можливостей спортсменів за допомогою телеприставки «Відеоспорт—2». Інтегральну оцінку підготовленості спортсменів, на їхню думку, дає порівняння показаного в контрольних змаганнях результату з прогнозованим.

Автори [3], детально описуючи організацію робочого місця автогонщика-раліста, раціональні способи швидкісного кермування, перемикання передач, рушання з місця і гальмування, а також градацію поворотів трас СД за різними критеріями, способи їх проходження та можливі при цьому помилки, контроль майстерності екіпажів обмежують простими тестами на швидкісне кермування (десять циклів від одного крайнього положення керма до іншого і назад) і перемикання передач від найнижчої до найвищої і назад з витисканням зчеплення (десять циклів).

Оптимізація взаємодії елементів системи «спортсмен—автомобіль—траса» стала предметом численних досліджень, у яких ця система при її вивченні зазнає ряду спрощень, що наближають умови її функціонування до ідеальних, тобто розглядається спрощена модель цієї системи, а головним факто-

ром вирішення завдань безпеки визнається зниження швидкості руху автомобіля до максимально можливої, але безпечної [4]. Результати дослідження цієї моделі показують, що спортивний результат визначається комплексом знань, умінь і навичок автогонщиків, тобто принципові положення теорії і методики фізичного виховання і спортивного тренування, незважаючи на істотні відмінності автомобільного спорту від інших видів, працюють тут у повному обсязі, включаючи і принципи поточного, оперативного та етапного контролю.

Авторами [4] запропонована оригінальна методика оцінки спортивної майстерності автогонщиків-ралістів — метод відносних коефіцієнтів — яка полягає у представленні часу подолання конкретними екіпажами близьких за характером груп спеціальних ділянок (СД), окремих СД та їх частин не в абсолютних часових величинах, а у відносних до часу лідера або переможця показниках, з урахуванням технічних характеристик автомобілів. Контрольовані ділянки траси повинні відображати окремі компоненти спортивної майстерності ралістів, наприклад: групи СД з широким асфальтовим покриттям, які ідуть на підйом (результат залежить від умінь водія використовувати потужність автомобіля), групи СД, що прокладені асфальтовими гірськими дорогами з численними поворотами, підйомами і спусками (результат визначається майстерністю екіпажу), групи СД, що прокладені вузькими гравійними гірськими дорогами (результат визначається майстерністю екіпажу, а також якістю і налаштуваннями підвіски), групи СД, що відбуваються у світлий і темний час доби, тощо. Ця методика дозволяє детально та об'єктивно проаналізувати різні сторони спортивної майстерності гонщиків, порівняти технічні можливості автомобілів та умінь спортсменів їх реалізувати, виявляти недоліки їх підготовленості до конкретних змагань і прогнозувати спортивний результат. До основних недоліків цієї методики самі автори відносять низьку об'єктивність визначення технічних характеристик автомобілів і дуже приблизний характер розбивання СД на групи. Така методика контролю підготовленості ралійних екіпажів не ураховує ні часу і траєкторій проходження малих фрагментів траси СД та їх зв'язок, ні відповідності укладених швидкісних стенограм реальним характеристикам трас спеціальних ділянок.

Безперечно, кращий спосіб контролю майстерності автогонщиків — це оцінка показаного на змаганнях результату [5]. Проте диференціальну оцінку майстерності можна дати за елементами кермування, гальмування, а також їх поєднання (розгону—маневрування—проходження поворотів, долаття перешкод, гальмування тощо). Автори [5] пропонують і детально описують оцінку

спортивної майстерності автогонщиків за показаними часовими результатами та штрафними секундами за допущені помилки у наступних вісімнадцяти тестах, серед яких професійне маневрування, розворот, рух в коридорі, «вісімка» заднім ходом, «маятник» переднім і заднім ходом, розворот в коридорі заднім ходом, коло, змійка, змійка — екстрений об'їзд перешкоди, асиметрична змійка, трикутник, зміщена змійка, квадрат, зупинка на лінії «стоп», швидкісне кермування, швидкісна змійка, постановка в «бокс», розгін — екстрене гальмування, а також екстрений об'їзд перешкоди.

Таким чином можна ствердити, що переважна кількість методик контролю за процесом підготовки автогонщиків (крім [4]) ґрунтується на результатах спеціальних тестів і не пов'язана з конкретними трасами змагань. У вищезгаданих дослідженнях не наводяться методики контролю за графіками проходження (структурою зміни швидкості) трас спеціальних швидкісних ділянок (СД) та окремих їх фрагментів, а також об'єктивного контролю за відповідністю укладених екіпажами швидкісних стенограм реальним трасам СД. На наш погляд, на сучасному етапі розвитку автоспорту вони є провідними, так як дозволяють об'єктивно виявляти і коргувати слабкі ланки підготовленості екіпажів, підвищувати активну безпеку змагань і спортивний результат.

Тому **метою нашого дослідження** обране удосконалення методики і засобів контролю за спеціальною підготовкою ралійних екіпажів в умовах реальних змагальних трас.

В процесі дослідження розв'язувались наступні **завдання**: вивчити застосування контролю у підготовці спортсменів-автогонщиків, підібрати сучасні інформаційні технології для контролю за підготовкою спортсменів-ралістів, а також розробити на їх базі і апробувати на практиці методику контролю за спеціальною підготовкою ралійних екіпажів.

Для вирішення поставлених завдань були застосовані наступні **методи**: теоретичний аналіз та узагальнення, педагогічне спостереження змагальної діяльності, опитування тренерів, провідних спортсменів і фахівців, а також комп'ютерні технології на базі програм Ozi Explorer та Google Earth.

Наукова новизна нашої роботи полягає у застосуванні інформаційних технологій на базі комп'ютерних програм Ozi Explorer та Google Earth у галузі фізичної культури і спорту для оперативного і поточного контролю за процесом підготовки спортсменів, зокрема за графіком проходження ними окремих фрагментів траси та відповідністю розробленої тактичної установки проходження траси її реальним характеристикам.

Методологічне значення одержаних результатів — удосконалення та об'єктивізація оперативного і поточного контролю за спеціальною

підготовкою спортсменів на основі застосування сучасних інформаційних технологій.

Основна частина. Навігація за глобальною системою позиціонування GPS — Global Positioning System (перекладається, як «глобальна система позиціонування»). Технічно GPS є системою штучних супутників Землі (для роботи системи необхідно щонайменше 24, реально ж, аби підвищити її надійність, супутників є значно більше), а також головної керуючої станції і станцій стеження, необхідних для корекції орбіт супутників і для спостереження за їх станом. Супутники безперервно передають дані на декількох частотах. Приймач GPS, отримавши ці дані і обчисливши час проходження сигналу від супутника, може визначити свої координати, місцевий час і т.ін. Безперервно (звичайно один раз за секунду) поновлюючи ці дані, приймач у стані визначити швидкість і напрямок свого руху та інші показники. За наявності вільного доступу до неї, дозволяє за допомогою відповідного устаткування з високою точністю визначати свої координати, висоту над рівнем моря й інші дані [6, 7].

Спеціальні GPS-приймачі дозволяють визначати: прямокутні (x, y) і геодезичні (широта і довгота) координати і висоту над рівнем моря; сторони світу, поточну (миттєву), середню, максимальну швидкості руху; напрямок руху; точний місцевий час тощо. Передбачене також занесення в пам'ять приймача координат вибраних точок (т.з. waypoints), запис в пам'ять пристрою пройденого маршруту з можливістю його подальшого реверсу, а також інтерфейс до персонального комп'ютера з метою завантаження «waypoint» і маршрутів (треків) та моніторинг розташування об'єкта безпосередньо на екрані комп'ютера (за його наявності).

Навігація за супутниковою зйомкою поверхні Землі. Google Планета Земля (від англ. Earth — Земля) — проект компанії Google, в рамках якого в мережу Інтернет були впроваджені супутникові фотознімки усієї земної поверхні. Фотознімки деяких регіонів мають безпрецедентно високу точність. Для візуалізації у програмі використовується зображення тривимірної моделі всієї Земної кулі з урахуванням висоти над рівнем моря. Передбачена можливість створення власних міток і накладання на супутникові фотографії карт або більш детальних знімків з інших джерел, так як супутникові фотографії різних ділянок земної поверхні для багатьох практичних задач спорту значно зручніші і доступніші за географічні карти.

Аналіз можливостей сучасних технологій позиціонування та успішного досвіду їх застосування у ралі-рейдах [8], а також педагогічне спостереження змагальної діяльності в автомобільних ралі та опитування фахівців у цій галузі дозволили нам окреслити основні можливості їх застосування для

контролю за спеціальною підготовкою ралійних екіпажів.

Так, за наявності в ралійному автомобілі портативного приймача-позиціонера з вкладеними картами маршруту, в процесі проходження екіпажем дистанції на його екрані відносно позначеного стрілкою положення автомобіля, що постійно знаходиться у центрі екрану, автоматично пересуваються і повертаються карти місцевості, якою він рухається, причому щосекунди запам'ятовуються його GPS — координати (waypoints), за якими будується траєкторія руху (трек) і її профіль по висоті [8]. За відхиленням треку від нанесеного на карту маршруту екіпаж коректує напрямок свого подальшого руху. Наявність портативного комп'ютера дозволяє використовувати для цієї мети спеціальну програму Ozi Explorer з давачем супутникових сигналів фірми Garmin.

Замість топографічних карт можна застосовувати і «прив'язані» до GPS — координат супутникові фотографії, одержані за технологією Google Earth (які за масштабом можуть на порядок перевищувати доступні топографічні карти), на яких видно усі реальні деталі ландшафту, а також попередньо нанесені пункти контролю.

Для об'єктивного оперативного контролю за графіком проходження екіпажами трас СД та їх швидкісним режимом зручно застосовувати портативні позиціонери з передачею GPS-координат автомобілів за допомогою GSM-технологій на центральний комп'ютер тренера (такі системи уже застосовуються в чемпіонаті світу ФІА з ралі, а також у змаганнях з ралі-рейдів, і зарекомендували себе з якнайкращого боку).

Застосування технологій Ozi Explorer і Google Earth дуже зручне для точного прокладання без застосування спеціального геодезичного обладнання так-званих «треків» — траєкторій руху — та їх автоматичного нанесення на карти чи супутникові фотознімки (на зображенні там або відсутні дороги чи путівці, включаючи їх профіль по висоті).

Надзвичайно важливою для безпеки змагально-тренувальної діяльності в автомобільному спорті є система контролю за проходженням ралійними екіпажами траси: завдяки отриманню від портативних давачів інформації про їх GPS-координати на екрані монітора з'являється світла точка, яка у випадку виходу якого-небудь автомобіля з середнього графіка руху, його зупинки або аварії починає автоматично пульсувати червоним кольором, що дозволяє негайно з'ясувати причину події і при необхідності розпочати акцію рятування; так само легко відшукати і загублені об'єкти.

Можливість один раз (або 5—10 разів за секунду для спеціальних пристроїв) у комп'ютерному форматі реєструвати координати об'єкта у просторі

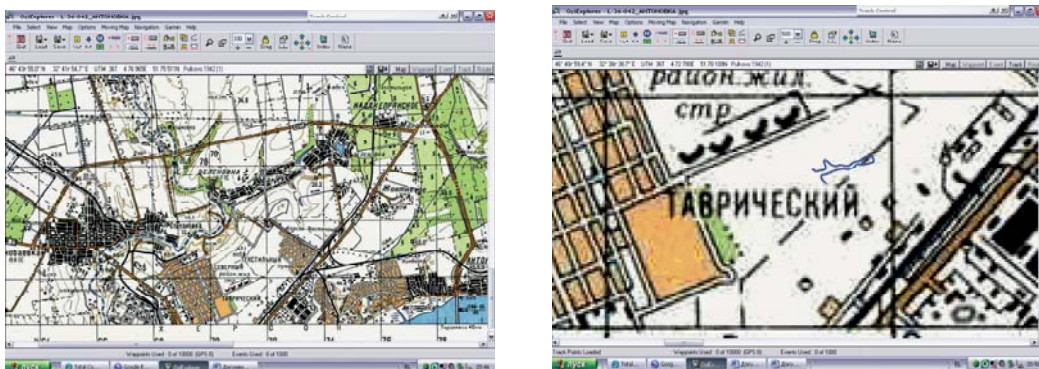


Рис. 1. Завантажена в програму Ozi Explorer карта L-36-042_АНТОНОВКА

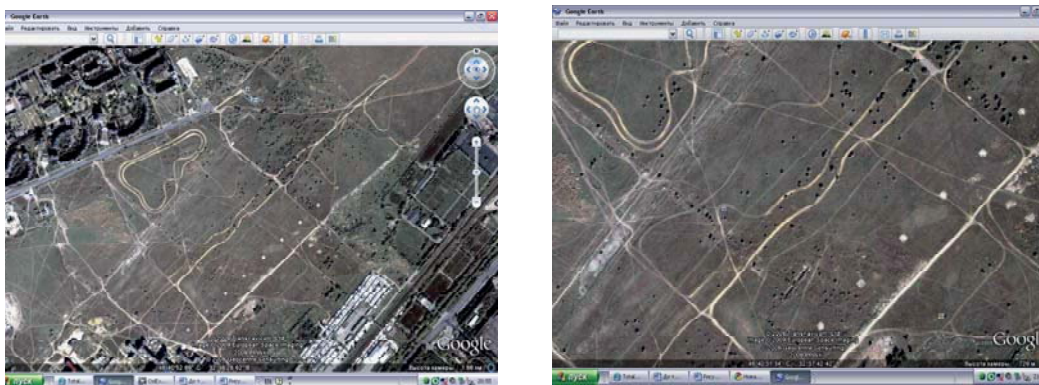


Рис. 2. Супутникові фотознімки території траси СД «Степ» (ліворуч) та її стартового фрагмента (праворуч) в програмі Google Earth

і часі (у тому числі — й дистанційно) — це новий підхід до оперативного контролю за навчально-тренувальним процесом та до біомеханічного аналізу руху об'єктів, який дозволяє просто і швидко здійснювати контроль поточної, середньої і максимальної швидкості руху об'єктів та експрес-методом (у т.ч. і дистанційно) будувати так-звані «спідограми» — криві стартового розгону, зміни швидкості руху на різних ділянках дистанції тощо, що надзвичайно важливо для оцінки і контролю рухової діяльності у всіх локомоторних та інших видах спорту.

При комплексному аналізі та оцінюванні тренеромакості укладених його вихованцями швидкісних стенограм завжди виникає проблема об'єктивної оцінки відповідності стенограми реальній трасі СД за такими характеристиками, як довжина прямих відрізків і дуг, категорія складності і конфігурація поворотів та їх зв'язок, тощо.

Традиційна методика передбачає проїзд тренера трасою цієї СД автомобілем під оцінювану стенограму. Але по-перше — це довго, коштовно і складно в організаційному плані (регламенти забороняють рух трасами СД будь-яких автомобілів команд протягом тривалого часу перед змаганнями); по-друге — доволі суб'єктивно; по-третє — вимагає окремого проїзду трасою цієї СД під стенограму кожного екіпажу, і т.ін.

Тому розробка методики об'єктивної оцінки відповідності стенограми реальній трасі СД без виїзду на цю трасу експертів — дуже актуальна.

Практика підказує використання для досягнення цієї мети методу відеозапису з салону автомобіля при перевірці стенограми під час офіційного ознайомлення. Проте цей безперечно дешевший підхід також не позбавлений значної долі суб'єктивності, так як при перегляді відеозапису, виконаного, як правило, на малій швидкості, повороти виглядають не такими складними, якими вони є насправді, невірно сприймаються зв'язки поворотів, приховуються окремі деталі траси, і т.ін.

Набагато об'єктивнішою видається методика, яка ґрунтується на сучасних комп'ютерних технологіях позиціонування Ozi Explirer і Google Earth.

Для подальшого об'єктивного аналізу укладених стенограм, а також спеціальної теоретичної і тренажерної стенограмної підготовки ралійних екіпажів, необхідно при ознайомчому проїзді будь-якого з автомобілів команди записати в пам'ять комп'ютерної програми Ozi Explorer трек траси

СД (рис. 1) за допомогою давача GPS-координат типу Garmin (або GPS-навігатора іншого типу з можливістю запису GPS-координат точок waypoints трека траси СД в комп'ютерну програму Ozi Explorer через відповідний інтерфейс).

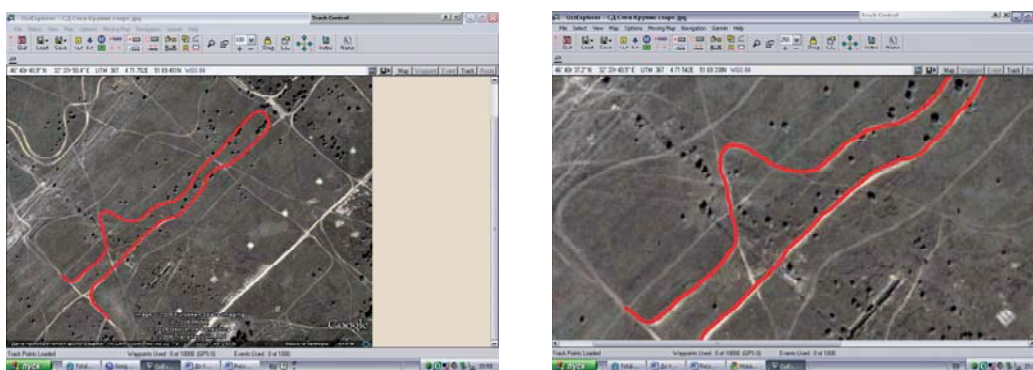


Рис. 3. Супутникові фотознімки треку стартового фрагмента траси СД «Степ» в програмі Ozi Explorer

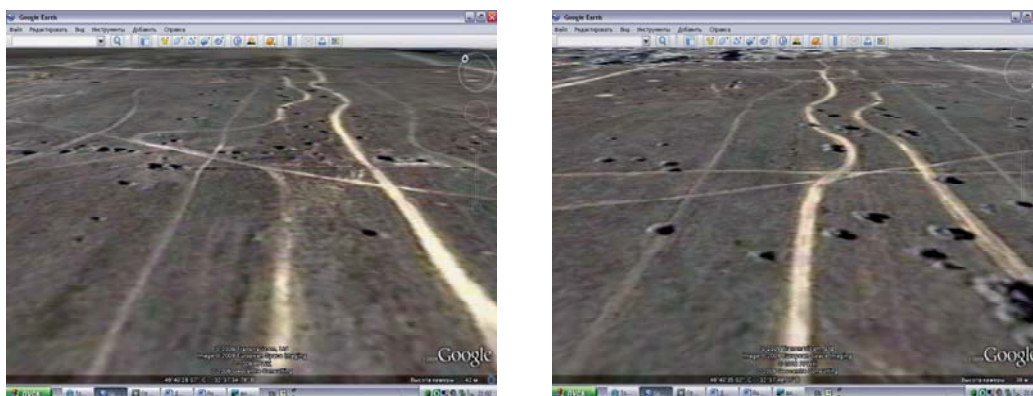


Рис. 4. Нахилене зображення фрагмента СД «Степ» («з висоти пташиного польоту») в програмі Google Earth

Далі за допомогою програми Google Earth відшукуються і записуються супутникові фотознімки даного СД та його окремих послідовних фрагментів (рис. 2), при чому точно фіксуються GPS-координати щонайменше чотирьох міток (характерних точок, розташованих по периметру траси СД на кожному знімку).

Після завантаження цих знімків у програму Ozi Explorer та їх відповідної калібровки за GPS-координатами відповідних міток, на них наноситься одержаний раніше трек траси СД (рис. 3).

Для зручності (приближення зображення місцевості до реальної картини) зображення окремих фрагментів траси СД в програмі Google Earth можна нахилити (висота камери — 50—100 м, висота рельєфу — 45 м), одержавши вид фрагмента траси з висоти «пташиного польоту» (рис. 4).

Такий підхід дозволить істотно підвищити об'єктивність оцінки якості стенограм, спростити процес їх контролю і використати методику для спеціальної стенограмної підготовки екіпажів.

Перспективи подальших досліджень. Планується продовжити дослідження у напрямку розробки експрес-методики контролю проходження відрізків траси і якості запису стенограми на базі портативних автомобільних GPS-навігаторів та GSM-технологій передачі даних тренеру.

Висновки

1. Теоретичний аналіз та узагальнення доступної науково-методичної літератури показав, що переважна кількість методик контролю за процесом підготовки автогонщиків ґрунтується на результатах спеціальних тестів і не пов'язана з конкретними трасами змагань. У той же час об'єктивні методики оперативного контролю як за графіками проходження трас спеціальних ділянок та їх окремих фрагментів, так і за відповідністю укладених екіпажами швидкісних стенограм реальним трасам СД, які дозволяють об'єктивно виявляти і коректувати слабкі ланки підготовленості екіпажів, підвищувати активну безпеку змагань і спортивний результат — відсутні.

2. Аналіз можливостей сучасних технологій позиціонування дозволяє рекомендувати для контролю за спеціальною підготовкою ралійних екіпажів комп'ютерні програми Ozi Explorer і Google Earth та передачу інформації від автомобільних GPS-позиціонерів GSM-технологіями на центральний термінал, що дозволяє автоматично і дистанційно контролювати та коректувати напрямки і траєкторії руху автомобілів як за топографічними картами так і за комп'ютерними знімками місцевості, «прив'язаними» до GPS-координат.

3. Розроблена нами методика контролю за спеціальною підготовкою ралійних екіпажів дозволяє оперативно і точно будувати та автоматично наносити на карти чи супутникові фотознімки так-звані «треки» на зображенні там або відсутні дороги чи путівці, включаючи їх профіль по висоті, а також здійснювати контроль поточної, середньої і максимальної швидкості руху об'єктів та експрес-методом (у т.ч. і дистанційно) будувати так-звані «спідограми» — криві стартового розгону, зміни швидкості руху на різних ділянках дистанції тощо.

4. Для оцінки відповідності укладеної стенограми реальним характеристикам траси, за допомогою давача GPS-координат типу Garmin в пам'ять комп'ютерної програми Ozi Explorer записується трек цієї траси, який далі наноситься на трансформовані туди з програми Google Earth супутникові знімки цієї території. Для зручності зображення окремих фрагментів траси можна нахилити (висота камери — 50—100 м, висота рельєфу — 45 м), одержавши вид фрагмента траси з висоти «пташиного польоту». Цей підхід дозволяє істотно підвищити об'єктивність контролю якості стенограм і спеціальної підготовки ралійних екіпажів.

Список літератури

1. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте: Учебник для студентов вузов физического воспитания и спорта. — К: Олимпийская литература, 1997. — 600 с.
2. Коршунов В.А. Методические основы авторалли: учеб. пособ. / Коршунов В.А., Головченко О.П. — Омск: ОГИФК, 1989. — 48 с.
3. Богданов О.А. Основы мастерства: азбука начинающего автоспорсмена / Богданов О.А., Цыганков Э.С. — М.: ДОСААФ, 1986. — 85 с.
4. Сингуринди Э.Г. Автомобильный спорт / Эдвард Сингуринди. — М.: ДОСААФ, 1982. — Ч.1. — 304 с.
5. Цыганков Э.С. Высшая школа водительского мастерства: Учеб. для студ. вузов. — М.: ИКЦ «Академ-книга», 2002. — 358 с.
6. Альтернативные системы GPS [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.gps-auto.ru/>.
7. Знакомтесь: спортивная спутниковая навигация [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.gpsinfo.ru/articles/gps-sport.php>.
8. Ориентирование на местности различными способами [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://kombat.com.ua/stat17.html>.

Надійшла до редакції 18.05.2010 р.

Рыбак Л. Применение современных информационных технологий для контроля за специальной подготовкой раллийных экипажей

Разработана методика применения информационных технологий на базе компьютерных программ Ozi Explorer и Google Earth для оперативного и текущего контроля за процессом специальной подготовки раллийных экипажей, в частности за графиком прохождения ими отдельных фрагментов трассы и соответствием составленной стенограммы трассы ее реальным характеристикам.

Ключевые слова: ралли, стенограмма, специальная подготовка, контроль, информационные технологии

Rybal L. Application of modern information technologies for control after the special preparation of raliynikh of crews
The method of application of information technologies is developed on the base of the computer programs of Ozi Explorer and Google Earth for operative and current control after the process of the special preparation of раллийных crews, in particular after the graph of passing by them separate fragments of route and by accordance of the made shorthand record of route to its real descriptions.

Keywords: rally, shorthand record, special preparation, control, information technologies